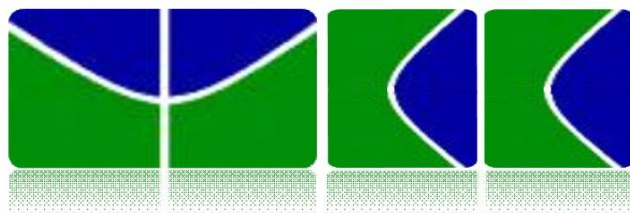


**Trabalho de Conclusão de Curso
Licenciatura em Ciências Naturais**



**REFLEXÕES DO ENSINO DE ASTRONOMIA SEGUNDO OS PCN E AS
ORIENTAÇÕES CURRICULARES EM PLANALTINA DF**

Adriano da Silva Leonês

**Orientador: Prof. Dr. Paulo Eduardo de Brito – UnB/FUP
Co-Orientadora: Prof.^a Dr^a Eliane Mendes Guimarães – UnB/FUP**

Universidade de Brasília

Faculdade UnB Planaltina

Junho 2011

Adriano da Silva Leonês

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

**REFLEXÕES DO ENSINO DE ASTRONOMIA SEGUNDO OS PCN E AS
ORIENTAÇÕES CURRICULARES EM PLANALTINA DF**

Trabalho de Conclusão de Curso II
apresentado no curso de Licenciatura
em Ciências Naturais da
Faculdade UnB – Planaltina

Orientador: Prof. Dr. Paulo Eduardo de Brito – UnB/FUP
Co-Orientadora: Prof.^a Dr^a Eliane Mendes Guimarães – UnB/FUP

Planaltina – DF 2011

Adriano da Silva Leonês



Agradecimentos

Agradeço a Deus, criador de tudo que existe. A toda minha família, que me deu o suporte necessário para que eu pudesse estudar e continuar lutando pelos meus sonhos. A todos que me receberam de braços abertos nas escolas que visitei, sendo que muitas das quais eu tive o orgulho de estudar, fazendo e construindo o meu caráter e a pessoa que sou hoje, além de todos que indiretamente contribuíram com este trabalho. Agradeço de modo especial aos meus orientadores. Professora Eliane, que acolheu este trabalho e contribuiu significativamente em cada uma das etapas, conversou e orientou cada detalhe das análises realizadas. Agradeço também a Professora Louise pelo empenho em me ajudar sempre que precisei. E agradeço finalmente a meu grande mestre, Professor Paulo Brito, que dedicou seu tempo e esforço em cada passo que eu dei na faculdade, fazendo com que eu superasse obstáculos e ao mesmo tempo, me dando autonomia e permitindo que eu caminhasse com minhas próprias pernas em busca dos meus sonhos. A ele e a todos meus sinceros agradecimentos.



Resumo

O presente trabalho teve por finalidade fazer uma reflexão e análise dos PCN's e das Orientações Curriculares do DF com relação ao ensino de astronomia no ensino fundamental nas escolas de Planaltina-DF. Aplicou-se um questionário aos professores da rede pública de ensino, com o objetivo de analisar e verificar a formação acadêmica dos docentes, sobre a importância do ensino de astronomia e da utilização dos recursos didáticos tanto para o ensino, como para o aprendizado dos alunos. Realizou-se uma análise dos conteúdos que se recomenda trabalhar em astronomia, dando enfoque principal aos 3º e 4º ciclo do ensino fundamental. Este estudo mostrou um descompasso entre os PCN, o currículo da secretaria de educação do DF e também dos professores do ensino fundamental. Mostrou também que isso ocorreu muito em função do fator histórico na formação atual dos docentes, e que os recursos utilizados são úteis para o aprendizado, quando acessível.

Palavras Chave: Ensino de Astronomia, Ensino de Ciências, Recursos Didáticos, Prática Pedagógica, Parâmetros Curriculares Nacionais.



SUMÁRIO

1. Introdução.....	6
2. Objetivos:	10
2.1. Geral	10
2.2. Específicos:.....	10
3. Justificativa:	11
4. Metodologia	13
5. Análise dos questionários, da revisão bibliográfica e da coleta de dados.....	14
5.1. O que diz os PCN e as Orientações Curriculares do DF?	14
5.2. Questionário Piloto	17
5.3. Questionário Aplicado aos professores de ciências das escolas da rede pública de Planaltina – DF.	19
6. Considerações finais.....	27
7. Referências Bibliográficas	28
Apêndice 1: Questionário piloto aplicado aos professores do ensino de ciências das escolas de Planaltina.	32
Apêndice 2: Questionário aplicado aos professores do ensino de ciências das escolas de Planaltina.	34



1. Introdução

A astronomia é a ciência que estuda o movimento, a constituição e a formação dos astros e suas relações. Seu nome deriva do grego: aster, astros, e nomos, lei. É a área da ciência que se preocupa com a forma, grandeza, distância, organização, origem, evolução, composição e movimento de todos os corpos celestes. O seu estudo se divide nas mais variadas áreas como astronomia de posição, mecânica celeste, cosmologia, além de astronomia solar e outros casos particulares (FILHO & SARAIVA, 2004).

De acordo com os PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais – o eixo “Terra e Universo” propõe uma abordagem histórica muito carregada dos antigos filósofos e cientistas de tentar compreender o céu, a origem de tudo, como a vida surgiu, o que existe lá fora, e diversos outros questionamentos. Então, pode se perceber que estes pensadores tiveram uma curiosidade de tentar compreender os fenômenos naturais que ocorrem no Planeta Terra e no Universo como um todo, embora não se tinha noção de sua grandiosidade nessa época.

Este fascínio pela ciência do céu e dos corpos celestes tem seu registro mais antigo datado de 4000 a.C. Entretanto, acredita-se que as tribos da Mesopotâmia e Egito, além de Europa e Ásia já utilizavam os conhecimentos dos movimentos dos orbes celestes e do céu noturno para diversas atividades entre 12000 a 30000 anos atrás. Então a astronomia é, sem dúvida, a ciência mais antiga de que se tem notícia.

Segundo os PCN:

“A importância que tiveram as ideias bem mais recentes de Galileu e Copérnico está na percepção da Terra como um astro do Universo, não o centro fixo em torno do qual este giraria. A compreensão do sistema Sol – Terra – Lua em movimento é um dos fundamentos da história das ideias e do desenvolvimento científico. No século XX, o espaço cósmico mostra-se palco concreto da aventura humana, quando se explora todo o Sistema Solar por meio de sondas e naves espaciais e o ser humano pisa na Lua. O Universo, sua forma, seu tamanho, seus componentes, sua origem e sua evolução são temas que atraem os alunos de todos os níveis de ensino.”

(BRASIL 1998, pg. 38)

Famosos cientistas como os citados acima, além de Newton, Einstein, Edwin Hubble e tantos outros elaboraram diversos modelos e concepções em astronomia que permitiram um



novo olhar – literalmente – sobre esse assunto. Bastou irmos para fora da Terra e perceber que não estamos sozinhos no Universo (SAGAN, 2006), e que há uma imensidão de espaço até hoje inexplorada, apesar do árduo esforço destes e de tantos outros cientistas em desenvolver tecnologia de exploração do cosmos. Apesar disso, as ferramentas e materiais utilizados pelos cientistas permitiram novas informações e uma série de possibilidades para se estudar astronomia, e estas ferramentas evoluíram bastante ao longo da história.

Registros de pesquisas e observações do céu mostram que os cientistas anteriormente citados podem ser facilmente interpretados. Na antiguidade só se dependia do olho nu para observação e dedução dos fenômenos astronômicos até Tycho Brahe, um dos últimos a realizar estudos do céu sem nenhum equipamento específico. Galileu se utilizou de pequenas lunetas que ele mesmo construía, e assim ele pode observar a nebulosa de Órion, as luas de Júpiter e as crateras da Lua. Ele, assim como Copérnico e Kepler, acreditava que a Terra girava ao redor do Sol, e não o contrário, como acreditava Ptolomeu e Aristóteles (DE BRITO, 2008 e GALILEU, 2009).

Hoje poderosos telescópios terrestres e espaciais, satélites, computadores modernos e etc., aliados ao conhecimento técnico, dedutivo, matemático e científico são capazes de responder grande parte dos nossos questionamentos. Sim, grande parte, porque existem diversas questões sem resposta. Por isso é importante que os estudantes tenham essa percepção crítica e dedutiva dos fenômenos astronômicos e da implicância deles no cotidiano, algo que é previsto nos PCN, que também diz que alunos e professores têm que construir o conhecimento juntos, ao mesmo tempo em que os estudantes incorporam estas informações e entendam por si só estes eventos (BRASIL, 1998 pg. 40).

Historicamente, a astronomia surgiu com o objetivo de marcar o tempo, se orientar no espaço e prever comportamentos climáticos do planeta. Muitas civilizações sobreviveram ao longo da história da humanidade graças às observações dos movimentos do céu noturno. Hoje, a astronomia tem também um importante papel no que diz respeito à interdisciplinaridade dos conteúdos trabalhados (BRASIL, 1998 pg. 41).

Neste sentido, o entendimento de diversos eventos e fenômenos ocorridos na Terra dependeu direta ou indiretamente de conceitos envolvendo acontecimentos astronômicos, que podem estar relacionados às estações do ano, ao movimento dos corpos celestes, na provável colisão de um imenso asteroide com a Terra que possivelmente extinguiu os grandes dinossauros, etc. A compreensão do céu e dos movimentos da Terra é de suma importância

para o aluno porque tudo isso está inserido no seu cotidiano, mesmo que na maioria deles não tenha essa percepção.

O eixo “Terra e Universo”, do PCN de Ciências começa a ser explorado já nas séries iniciais da 1ª a 4ª série (2º ao 5º ano) de uma maneira bem simples e bastante introdutória (Brasil, 1997). Um dos pontos chave deste argumento vem do próprio PCN dizendo que:

“os conteúdos devem se constituir em fatos, conceitos, procedimentos, atitudes e valores compatíveis com o nível de desenvolvimento intelectual do aluno, de maneira que ele possa operar com tais conteúdos e avançar efetivamente nos seus conhecimentos;”

(BRASIL, 1997 pg. 33)

Isto é importante, pois estamos falando de crianças com idade de 7 a 10 anos, começando a construir uma visão do mundo a sua volta. Apesar disso, o documento contendo os PCN para as séries iniciais não aborda o tópico geral Terra e Universo.

Portanto, dentro dos PCN, é recomendado ensinar astronomia nas escolas a partir do 3º ciclo, ou seja, 5ª e 6ª série (atual 6º e 7º ano). O objetivo de se trabalhar o conteúdo Terra e Universo é introduzir os alunos ao conhecimento científico através dos estudos em astronomia como forma de ampliar o conhecimento espaço – temporal e dar um enfoque no sistema Sol-Terra-Lua. Nesse sentido, busca-se que os estudantes tenham a percepção dos fenômenos astronômicos e os relacione ao cotidiano. Assim, eles entenderam que os assuntos envolvendo astronomia estão em toda parte, no nascer e no por do sol, nas estações do ano, nas festas em geral (natal e páscoa, por exemplo), no calendário, no clima, no movimento real e aparente dos corpos celestes no céu noturno, etc (MOURÃO 2003).

Para isso, as aulas de astronomia devem trazer uma proposta interdisciplinar em que o professor deve utilizar formas diversificadas no processo de ensino-aprendizagem. Uma abordagem mais contextualizada, ou problematizada, ou ainda, com atividades que envolvam o aluno na construção do seu conhecimento é fundamental para que os estudantes tenham um conhecimento mais sólido e consigam entender bem os assuntos que num primeiro momento, podem ser bem complexos e de difícil entendimento (FUCILI, 2005).

Em dois anos e meio no projeto Escola nas Estrelas (DE BRITO, 2008), foram vivenciadas diversas experiências com relação ao ensino de astronomia e divulgação da ciência através de palestras sobre Sistema Solar, Movimentos Sol, Terra, Lua, Distâncias e



Tamanhos relativos dos planetas e cosmologia, além de oficinas e construção de materiais de apoio pedagógico, noites de observação astronômica e seções no planetário móvel.

Esta vivência e contato direto com o ensino permitiram e motivaram os pesquisadores desse artigo a relatar sobre a importância da astronomia no Ensino Fundamental, e que seus conteúdos podem ser utilizados pelos professores de ciências em suas aulas, aplicando nas mais variadas áreas da ciência (GERBALDI, 2005).

De acordo com os PCN's, os estudos em astronomia enfocam um entendimento do contexto histórico, viagens espaciais, sistema solar, cosmologia, movimentos dos corpos celestes (especialmente sistema Sol – Terra – Lua), escalas de distância e tamanho, big bang, etc. Com isso, espera-se que o aluno aos poucos interprete que a Terra não é o centro do Universo, que não é o Sol que gira o redor da Terra, que ele tenha noção de posicionamento Norte-Sul e Leste-Oeste, e tantos outros conhecimentos relevantes, e que, além disso, comece a entender que na natureza alguns fenômenos biológicos e físicos têm relação com os fenômenos espaciais e são cíclicos, ou seja, se repetem de tempos em tempos.

No 4º ciclo, os PCN propõem que:

“Espera-se que as abordagens propostas para o terceiro ciclo possibilitem aos estudantes chegarem ao quarto ciclo concebendo o Universo sem fronteiras, onde está o sistema Terra – Sol – Lua.”

(BRASIL 1998 pg. 91)

A partir desse momento, os alunos têm que ter uma concepção do universo infinito e seu posicionamento em relação a esta grandiosidade. Assuntos como: escala de distância dos corpos celeste conhecidos, movimento planetário e as relações entre eles são conhecimentos que o aluno tem que possuir mesmo que um pouco.

Nesta etapa, as observações do céu noturno devem ser feitas sistematicamente com duração de três ou quatro horas (BRASIL, 1998), a fim de que o aluno tenha um entendimento do movimento aparente das estrelas e dos planetas do Sistema Solar. Essas observações aliadas ao conhecimento já adquirido pelo aluno possibilitam um olhar além do que a imaginação poderia conceber.

Relacionar os movimentos do céu noturno com alguns fatos que ocorrem no Planeta Terra permite ao aluno entender, por exemplo, porque as antigas civilizações (algumas ainda

existentes como as indígenas) conseguiam praticar agricultura, saber as estações do ano, marcar os tempos da época de chuva e de seca, e tantos outros acontecimentos históricos.

Neste ciclo, o aluno deve compreender de forma clara os tópicos estudados e interpretar as informações contidas nos livros didáticos. Diversos modelos e conceitos errôneos são encontrados nos materiais de apoio pedagógico e isso acaba dificultando o aprendizado do aluno, cabendo a ele destrinchar e colher o conhecimento que realmente está por trás de todo obstáculo que porventura possa ser encontrado (VIANNA & PINTO, 2007).

Nesta etapa o aluno deverá ser capaz de adquirir um senso investigativo e tirar o conhecimento dos fenômenos a sua volta. O estudo de astronomia é um grande facilitador deste processo porque os fenômenos são relativamente simples de serem observados e não requer um conhecimento prévio muito técnico, apenas matemática simples e olhar crítico-dedutivo. Movimento do Sol na eclíptica, estações do ano, fases da Lua, efeito das marés e o posicionamento das estrelas ao longo do ano são alguns dos estudos que podem ser direcionados a fim de que o aluno consiga interpretar e construir ele mesmo sua interpretação e conhecimento dos fenômenos observados.

Por fim, chega-se aos conteúdos considerados relevantes de serem estudados segundo os PCN. Todas as informações citadas acima servem como uma introdução aos demais temas e eixos temáticos definidos pelos PCN: Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade. Especialmente Vida e Ambiente que aborda alguns tópicos interessantes, dentre os quais a origem de vida na Terra, da qual não pode ser explicada sem falar da origem da própria Terra, história evolutiva, terremotos e vulcões, e tantos outros.

Então o foco desse trabalho envolverá o ensino de astronomia na 5ª série (6º ano) que é justamente onde os PCN recomendam o início a este estudo, bem como as Orientações Curriculares do DF.

2. Objetivos:

2.1. Geral

Como os documentos oficiais recomendam trabalhar o tema Terra e Universo nas séries finais do ensino fundamental.

2.2. Específicos:



- Entender de que forma é realizado o ensino de astronomia nas escolas de Planaltina/DF.
- Fazer uma análise crítica dos PCN do 3º e 4º ciclos do ensino fundamental.
- Analisar as orientações curriculares no DF.
- Identificar nos PCN alguma orientação do ensino de astronomia para o ensino médio.
- Identificar a formação dos professores de ciências de Planaltina-DF

3. Justificativa:

O célebre Carl Sagan foi um cientista extraordinário e com certeza o maior divulgador da ciência do século XX. Destacou-se por causa de seus trabalhos contínuos em astronomia, publicação de diversos livros e no programa espacial americano, além de também ter sido o idealizador da série *COSMOS*, um documentário voltado para a disseminação do conhecimento em astronomia e de outras áreas da ciência, como a biologia, matemática, geografia, química e etc.

“Divulgar a ciência - tentar tornar os seus métodos e descobertas acessíveis aos que não são cientistas - é o passo que se segue natural e imediatamente. Não explicar a ciência me parece perverso.”

(SAGAN 2006, Pg. 42)

No trecho acima da obra “O Mundo Assombrado Pelos Demônios”, Sagan (2006) relata a importância da ciência na vida do indivíduo, ou seja, mostra de forma simples como o sujeito pode ele mesmo adquirir conhecimento a partir de observações simples de tudo que está ao seu redor e, portanto tornar-se um cidadão crítico e reflexivo (FREIRE, 2003).

O estudo da astronomia e da cosmologia no ensino básico pode ser usado como um incitador (estímulo) da curiosidade e introdutor (elemento para aprendizagem da construção do conhecimento científico) do método científico, um conteúdo que pode ser trabalhado de forma interdisciplinar, de maneira que ele pode atrair a atenção de estudantes com diferentes interesses, ou seja, aqueles que dominam matemática, biologia, história, geografia, artes ou qualquer outra disciplina (BRASIL 1998, pág. 41). Em astronomia se trabalha assuntos como: Sistema solar, cosmologia, astrometria, história da ciência, vida no espaço e muitos outros.



Em algum momento da vida, o aluno se pergunta: “Porque a Lua muda de forma? Porque temos as estações do ano? Porque tem épocas do ano que faz mais frio e outras que faz calor?” Entre tantas outras. Nesta perspectiva, os PCN trazem este conteúdo a fim de tentar responder não só estes questionamentos que também intriga crianças e adultos de todo o mundo, mas também o usam como tema transversal no processo de ensino aprendizagem.

Nos últimos anos, tem crescido bastante a popularização da ciência, especialmente em astronomia. Ela é uma das poucas áreas da ciência que considera o trabalho do público amador na construção e ampliação do conhecimento existente. O trabalho desempenhado por iniciativas particulares e pequenos grupos no Brasil afora tem contribuído diretamente com a popularização da astronomia.

Passando pela educação formal, informal, não formal e divulgação científica, Langhi & Nardi (2009) reforçam a ideia de que a astronomia tem papel integrador não só do conhecimento, mas também na aproximação do público de todas as idades, seja qual for o nível de ensino, podendo se utilizar de instituições de ensino, clubes de astronomia e órgãos não governamentais que por iniciativa própria tentam promover o ensino e o conhecimento da astronomia em suas respectivas regiões.

Neste sentido, busca-se envolver o aluno nesta temática para que ele possa manifestar argumentos e conhecimento para o seu próprio benefício na carreira acadêmica ou mesmo no mercado de trabalho. Caniato (1989) em seu pequeno conto “O Joãozinho da Maré” mostra que qualquer pessoa pode observar e interpretar o ambiente a sua volta, podendo assim tirar conclusões empiricamente. Nessa narrativa, Joãozinho, personagem central da história, é um menino muito curioso que conseguiu, através de simples observação, relacionar o posicionamento do Sol com as estações do ano e também questionar o lado que o Sol nasce e se põe, não sendo necessariamente o ponto cardinal leste e oeste, respectivamente. Nesta mesma narrativa, a professora de Joãozinho não conseguiu explicar para ele o porquê daquilo estar ocorrendo.

Portanto também é importante para o educando saber como trabalhar este conteúdo com seus alunos, pois ele é literalmente responsável pelo sucesso deles em qualquer que seja a formação que eles vierem a ter no futuro, pelos motivos apresentados acima. Além disso, nem sempre a escola dá o suporte necessário para que eles tenham tudo que necessitam para o melhor desenvolvimento dos conteúdos vistos em sala de aula. (RIBEIRO et al, 2010).

4. Metodologia

A metodologia envolveu as seguintes etapas:

- I. O trabalho começou com uma revisão bibliográfica dos PCN, das orientações curriculares do DF e artigos científicos. Esta leitura e análise foram feitas num primeiro momento com auxílio dos orientadores e posteriormente pelo próprio autor deste trabalho. Esta etapa foi importantíssima, pois através dela surgiram ideias, críticas e respostas aos questionamentos centrais deste trabalho.
- II. Foi elaborado um questionário piloto para um grupo de cinco professores sobre o ensino de astronomia, envolvendo o programa Ciência em Foco (programa do Governo do Distrito Federal para o ensino de ciências utilizado de 2008 a 2010) e outros materiais didáticos. Ele teve a finalidade de realizar uma primeira coleta de dados com relação às perguntas formuladas e se há algum questionamento mal interpretado que possa gerar respostas evasivas ou confusas por parte dos professores.
- III. Após a aplicação dos questionários, realizou-se uma primeira análise dos dados obtidos com o objetivo de interpretar o que os professores colocaram em resposta às perguntas formuladas e se existe algum questionamento que não foi bem interpretado, mal escrito ou se existe alguma pergunta adicional que precisa ser adicionada. Portanto os dados obtidos foram estudados de maneira quantitativa e qualitativa. Com isso pode-se validar o questionário aplicado.
- IV. Após a obtenção e análise dos primeiros dados, foi preparado um questionário para um grupo de 30 professores de Planaltina, envolvendo questões sobre a formação profissional, ensino de astronomia, materiais e recursos didáticos.
- V. Por fim, foi aplicada e realizada a segunda coleta de informações e análise dos dados obtidos. Esta etapa permitirá que as leituras dos PCN's e das Orientações Curriculares do DF sejam confrontadas com os dados obtidos pelos questionários aplicados e com as respostas dadas pelos professores com relação ao ensino de astronomia nas escolas de Planaltina.

5. Análise dos questionários, da revisão bibliográfica e da coleta de dados.

5.1. O que diz os PCN e as Orientações Curriculares do DF?

A tabela I abaixo mostra os conteúdos selecionados do tópico “Terra e Universo” nos 3º e 4º ciclo, respectivamente.

Tabela 1: Conteúdos propostos pelos PCN

Conteúdos a serem trabalhados no 3º Ciclo	Conteúdos a serem trabalhados no 4º Ciclo
<ul style="list-style-type: none"> • Observação direta, busca e organização de informações sobre a duração do dia em diferentes épocas do ano e sobre os horários de nascimento e ocaso do Sol, da Lua e das estrelas ao longo do tempo, reconhecendo a natureza cíclica desses eventos e associando-os a ciclos dos seres vivos e ao calendário; • Busca e organização de informações sobre cometas, planetas e satélites do sistema Solar e outros corpos celestes para elaborar uma concepção de Universo; • Caracterização da constituição da Terra e das condições existentes para a presença de vida; • Valorização dos conhecimentos de povos antigos para explicar os fenômenos celestes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação, mediante observação direta, de algumas constelações, estrelas e planetas recorrentes no céu do hemisfério Sul durante o ano, compreendendo que os corpos celestes vistos no céu estão a diferentes distâncias da Terra; • Identificação da atração gravitacional da Terra como a força que mantém pessoas e objetos presos ao solo ou que os faz cair, que causa marés e que é responsável pela manutenção de um astro em órbita de outro; • Estabelecimento de relação entre os diferentes períodos iluminados de um dia e as estações do ano, mediante observação direta local e interpretação de informações deste fato nas diferentes regiões terrestres, para compreensão do modelo heliocêntrico; • Comparação entre as teorias geocêntrica e heliocêntrica, considerando os movimentos do Sol e demais estrelas observados diariamente em relação ao horizonte e o pensamento da civilização ocidental nos séculos XVI e XVII;



	<ul style="list-style-type: none">• Reconhecimento da organização estrutural da Terra, estabelecendo relações espaciais e temporais em sua dinâmica e composição;• Valorização do conhecimento historicamente acumulado, considerando o papel de novas tecnologias e o embate de idéias nos principais eventos da história da Astronomia até os dias de hoje.
--	--

Então, percebe-se que de acordo com os PCN, o tópico “Terra e Universo” deve ser visto ao menos em dois momentos no ensino fundamental em épocas e anos diferentes. No entanto, não é bem assim que isso acontece no DF. De acordo com as Orientações Curriculares da SEDF – Secretaria de Educação do Distrito Federal – o conteúdo é visto apenas uma vez na 5ª série (6º ano), conforme consta na página do GDF na internet. (BRASÍLIA, 2008).

É possível ensinar Sistema Solar, Sistema Sol-Terra-Lua, noções de cosmologia, história da astronomia e astrometria apenas na 5ª série (6º ano)? Sim, é possível, mas são necessários diversos recursos didáticos e tempo para que isso seja possível. Entretanto, é preciso mostrar que as mesmas Orientações Curriculares do DF inserem este conteúdo em seu documento para as séries iniciais, algo que não é previsto nos PCN para as séries iniciais (BRASÍLIA, 2008). Segundo o documento que consta no site do GDF (Governo do Distrito Federal), os conteúdos a serem ensinados no 1º e 2º ciclo do Ensino Fundamental são: Terra e a importância do Sol para vida no Planeta, o dia e a noite, movimento planetário e Sistema Sol - Terra – Lua, Universo e Sistema Solar, Coordenadas Geográficas: Leste, Oeste, Norte e Sul, Zonas Climáticas e atmosfera Terrestre e Energia. É claro que, para crianças na faixa etária de 7 a 10 anos, estes assuntos devem ter uma abordagem simples e direta, de maneira que se respeite o desenvolvimento e o crescimento intelectual do indivíduo.

De acordo com os dados apontados, é possível notar as semelhanças dos conteúdos trabalhados e que de fato eles são muito importantes na formação do estudante, com uma diferença de que os PCN recomendam que se trabalhe o tópico “Terra e Universo” a partir do 3º ciclo do ensino fundamental. Porém, de acordo com as Orientações Curriculares do DF, o aluno começa a estudar isso desde as séries iniciais do ensino fundamental.

Ao mesmo tempo em que ele começa a ter a percepção do mundo, os assuntos abordados ao longo das séries iniciais ganham em complexidade sem que isso gere dificuldades de aprendizado, ou seja, são assuntos dentro da realidade do aluno e é algo que o estudante pode compreender observando os fenômenos e acontecimentos do seu cotidiano. De fato, percebe-se que nesse ponto é respeitado o desenvolvimento cognitivo do sujeito, e os assuntos tendem a ser estudados de modo mais aprofundado na medida em que temos uma maturação e organização do conhecimento humano (NETO, 2006).

Na 5ª série (atual 6º ano), o eixo “Terra e Universo” ganha destaque e passa a ser trabalhado mais sistematicamente. No DF, as Orientações Curriculares encaixa este conteúdo de maneira muito abrangente, de maneira que os conteúdos a serem trabalhados no 3º e 4º ciclo recomendados pelos PCN sejam trabalhados de uma só vez nesta etapa do ensino.

Os conteúdos estudados são: Teoria e formação do Universo e do Sistema Solar; Galáxias, estrelas e satélites; Teorias sobre a origem da vida na Terra; Condições para a existência de vida na Terra (BRASÍLIA, 2008). Ou seja, está evidente que todo o conteúdo que deveria ser trabalhado em pelo menos dois momentos no ensino fundamental a partir do 3º ciclo é trabalhado em somente um momento, ou seja, na 5ª série (6º ano), fugindo as recomendações dos PCN. Entretanto, os PCN não colocam o tópico “Terra e Universo” nas séries iniciais, algo que as Orientações Curriculares do DF colocam desde o primário.

Outro fato que chama a atenção é a de que os PCN recomendam uma observação sistemática do céu noturno para um melhor rendimento das aulas. Devemos lembrar que estamos falando de crianças na faixa etária de 10 a 12 anos, que estudam de dia e tem outras tarefas extracurriculares a cumprir. Então é óbvio que nem sempre será possível programar observações do céu noturno, e a criança precisa de orientação para ter suas primeiras visões do cosmo. Para compensar este fato, o uso de softwares em astronomia é uma excelente alternativa para os estudantes. Os mais conhecidos são o Stellarium e o Celestia, sendo que o primeiro simula o movimento do sol e das estrelas no decorrer do dia e da noite ao longo dos anos, e o segundo faz literalmente uma viagem pelo Universo.

No Distrito Federal, as orientações curriculares dizem que o aluno deve ter uma percepção crítica dos fenômenos e fatos que ocorrem a sua volta, e que se faz necessário ao aluno que ele saiba abordar e interpretar tais acontecimentos na sua vida. Esta formação então será possível com o estudo de ciências naturais, nos 3º e 4º ciclos do ensino fundamental como é relatado nos PCN.

Porém a astronomia no ensino médio, segundo os PCN, perde conteúdo ao longo dos tópicos trabalhados. Das diversas áreas que podem ser estudadas em astronomia, apenas assuntos como: gravitação universal, a matéria, o átomo, medidas astronômicas (as potências de 10), têm espaço na grade curricular de física, e com alguma sorte em geografia, disciplina na qual geralmente se fala do Sistema Solar e Sistema Sol-Terra-Lua. O restante do conteúdo de astronomia simplesmente é ignorado (HEMENWAY, 2005).

Portanto caberá aos professores de ciências – especificamente os da área de química, física e biologia – adequar seus conteúdos àqueles estudados em astronomia, quando julgarem que são necessários ou relevantes para a formação do aluno.

Ainda nos PCN ensino médio:

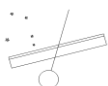
“A seleção desse conhecimento tem sido feita, tradicionalmente, em termos de conceitos considerados centrais em áreas de fenômenos de natureza física diferentes, delimitando os conteúdos de Mecânica, Termologia, Ótica e Eletromagnetismo a serem abordados. Isso resulta, quase sempre, em uma seleção tal que os índices dos livros didáticos de ensino médio se tornam, na verdade, uma versão abreviada daqueles utilizados nos cursos de física básica do ensino superior, ou uma versão um pouco mais estendida dos que vinham sendo utilizados na oitava série do ensino fundamental. Nessas propostas, os critérios de seleção para definir os conteúdos a serem trabalhados, na maior parte das vezes, restringem-se ao conhecimento e à estrutura da Física, sem levar em conta o sentido mais amplo da formação desejada.”

BRASIL 1998, PG. 61

Ou seja, há uma restrição bem evidente nos conteúdos que poderiam ser ensinados na única área seria contemplada a primeira vista no Ensino médio. Diversas alternativas poderiam ser utilizadas, como por exemplo, a educação matemática em astronomia, em que segundo ROS (2003), poderiam ser feitas conexões dos conteúdos de astronomia com os de matemática, e vice versa, como logaritmos (para magnitude de estrelas), geometria plana e espacial (orbes celestes), trigonometria (distâncias e tamanhos relativos), e tantos outros.

5.2 Questionário Piloto

Obedecendo a etapa 3 da metodologia proposta por este trabalho, a primeira coleta de dados consistiu na aplicação dos questionários piloto a cinco professores das escolas de



Planaltina para uma análise preliminar de como o ensino de astronomia está sendo aplicado nas escolas. Isto serviu para que um questionário definitivo fosse aplicado em seguida a esta análise e para que os dados obtidos em seguida proporcionassem informações mais precisas e detalhadas em relação ao objetivo geral desta pesquisa.

A primeira questão perguntava se professores trabalham o eixo Terra e Universo com seus alunos. Dos 5 professores, 4 responderam positivamente e apenas 1 deles não trabalhava o tema. Nem todos estudaram este tema em sua formação acadêmica (3 estudaram e 2 não estudaram), e eles não quiseram especificar como foi realizado este estudo. Em seguida foi questionado a eles se o que eles estudaram foi suficiente para aplicação e ensino de astronomia em sala de aula. O resultado foi que: Dois disseram que foi insuficiente, dois disseram que foi mais da metade suficiente e um disse que foi suficiente.

Em seguida foi questionado como é feito o complemento dos conteúdos aplicados em sala de aula. A maioria respondeu que o material utilizado é o próprio livro didático, internet, jornais, filmes. Apenas dois deles responderam que utilizam o livro acadêmico e revistas científicas.

Em seguida foi questionado se os professores utilizam o material do programa Ciência em Foco. Quatro deles usam e um deles não usa, mas todos complementam de alguma forma o conteúdo aplicado em sala de aula. Ao justificar a escolha, eles disseram que este recurso didático torna o conteúdo menos abstrato e que nem sempre o material é interessante. Entretanto, todos afirmaram que o conteúdo é relevante para a formação do aluno, que ele pode enriquecer bastante o conhecimento do aluno, para a compreensão do mundo a sua volta e ter a percepção da humanidade e da Terra na imensidão do Universo.

Na última questão, eles disseram ficaram divididos sobre saber se este conteúdo deve ser dado mais uma vez no ensino fundamental e médio. Três disseram que sim e dois disseram que não. Portanto, conclui-se, nesta primeira etapa que o ensino de astronomia é importante para a formação do aluno, que o programa ciência em foco é uma ótima ferramenta pedagógica, porém não a única. Os professores concordam que uma formação mais específica deve ser dada para aplicação deste conteúdo e que recursos auxiliares de ensino devem ser aplicados para dar suporte às aulas e para que os alunos tenham melhor rendimento nas aulas de astronomia.

5.3 Questionário Aplicado aos professores de ciências das escolas da rede pública de Planaltina – DF.

De acordo com as etapa 5 da metodologia deste trabalho, considerando a aplicação do questionário piloto e de seus resultados, foi elaborado e aplicado um questionário mais detalhado aos professores da rede pública de Planaltina DF. Foi um total de oito escolas visitadas e 30 questionários aplicados. A distribuição dos questionários procurou explorar a maior área geográfica possível de modo que um número considerável de estudantes fosse atendido pelos professores na região.

A intenção é buscar um olhar direto dos professores de ciências que trabalham ou trabalharam o ensino de astronomia nas escolas e que tenham formação específica em áreas do ensino de ciências ou afins. Portanto, o questionário foi desconsiderado de modo que se tenha aqui uma visão de quem realmente estudou e trabalha diretamente com ensino de ciências, e assim teremos os 30 questionários aplicados propostos pela metodologia desta pesquisa.



Figura 1: Mapa de Planaltina. As escolas visitadas estão apontadas pelas setas e vão de A à H.

As duas primeiras questões do questionário tinham como objetivo traçar um perfil da formação dos professores de ciências do ensino fundamental e de como foi sua preparação para o ensino de astronomia nas escolas, questionando-se também se isso foi suficiente ou não

para poder ministrar os conteúdos trabalhados em astronomia e ciências espaciais nas escolas. A tabela 2 mostrará o perfil de formação dos professores entrevistados. Na opção “h” da questão relacionada à formação dos professores constava a opção: outro (especificar). Nos questionários validados desta pesquisa, todos apontavam para matemática.

Tabela 2: Nível de graduação dos professores

Graduação	Quantidade
Bacharelado em Biologia	1
Licenciatura em Biologia	12
Bacharelado em Física	1
Licenciatura em Física	2
Bacharelado em Química	0
Licenciatura em Química	3
Licenciatura em Ciências Naturais	11
Matemática (Bacharel ou Licenciatura)	3
Total	33

Três professores apresentavam dupla formação. Um era bacharel/licenciado em biologia, e os outros dois professores tinham formação em ciências naturais, sendo um também licenciado em biologia e o outro em física. Portanto temos um total de 30 professores com ensino superior em que cerca de 70 % possui a habilitação exigida atualmente para atuar com nos 3º e 4º ciclos do ensino fundamental.

A discussão sobre a formação adequada para o ensino de ciências é recente e se arrastou dos anos 70 até meados dos anos 90, com a LDB de 1996 e os PCN em 1997 e 1998 (JÚNIOR & OLIVEIRA, 2005). Nesse meio tempo, existiu e deixou de existir as licenciaturas curtas e plenas, específicas ou não para o ensino de ciências. A partir da LDB de 1996, somente pessoas com ensino superior em ciências naturais, ciências físicas e biológicas, ou licenciadas em ciências biológicas poderiam ministrar aulas de ciências no ensino fundamental.

Os PCN de Ciências Naturais abordam quatro eixos temáticos de ensino: Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade (BRASIL, 1998). Tendo em vista a formação dos professores ao longo dos anos, percebe-se que a graduação em Ciências Biológicas, seja licenciatura ou bacharelado não será suficiente para dar o suporte teórico necessário para ministrar o conteúdo relacionado às áreas citadas pelos PCN. O resultado disso é que podem ocorrer nas escolas diversas situações de improviso nas aulas de ciências das diversas áreas, especialmente no ensino de astronomia.



O item 2 do questionário buscou justamente tentar identificar como e quando os professores de ciências estudaram astronomia. Muitos poucos responderam com precisão quando estudou astronomia e tão pouco como foi esse estudo. Os professores interrogados são de cinco áreas: química, física, biologia, ciências naturais e matemática. Portanto, será agrupado na Tabela 3, as repostas de cada um em suas respectivas formações. As respostas foram separadas por área e numeradas em cada tópico.

Tabela 3: Respostas do item 2 do Questionário sobre quando e como foi estudado astronomia separados por ponto e vírgula cada uma, de acordo com a área.

Biologia	4 disseram no ensino fundamental; 2 disseram no ensino médio; 2 não lembravam e 4 disseram em internet, noticiários ou na graduação.
Química	1 disse ensino fundamental e 2 não estudaram nem na graduação.
Física	1 disse curso de extensão e AEB Escola*, e 1 em astrofísica na graduação
Ciências Naturais	2 disseram a graduação; 2 não lembram; 3 disseram que não estudaram ou não deram resposta, 1 disse no ensino fundamental; 1 disse que só viu no curso do ciência em foco; 1 disse que estudou em casa por conta própria. 1 disse que estudou no curso de biologia
Matemática	2 disseram no Ensino fundamental e um disse modo tradicional?!

*Orgão da Agência Espacial Brasileira – AEB – para divulgação, ensino e formação continuada de professores na área de astronomia e ciências espaciais.

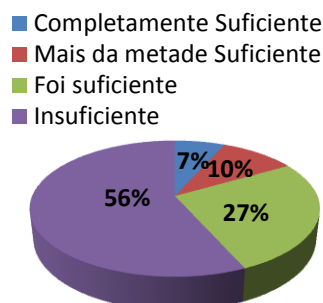
Em função do contexto histórico citado neste trabalho, o quadro que se tem diante da formação dos professores é esse, em que grande parte não tem uma formação adequada que não atende um mínimo de conhecimentos exigidos pelos PCN na área de ciências naturais. Pela legislação, professores da área de biologia podem atuar no ensino de ciências, o que é bastante equivocado, tendo em vista que a própria biologia é uma das áreas da ciência, não dando, portanto, o conhecimento e suporte teórico necessário para o seu ensino, e menos ainda para o ensino de astronomia, que é o foco deste trabalho.

Percebe também que a maioria dos profissionais de ensino não se recorda de quando e como foi esse estudo, relatando então experiências no ensino básico e modos alternativos de buscar conhecimento sobre o Universo após a graduação. Mesmo os profissionais de ciências naturais, que deveriam ter o mínimo de informação para ministrar este conteúdo, com exceção

de alguns professores, também têm que “se virar” para entender e ministrar o conteúdo. Como resultado disso, vemos na tabela 4 a resposta da questão 2.1, que perguntava se o que foi estudado na graduação foi suficiente ou não. Eis o resultado:

Tabela 4: O que o professor estudou foi suficiente para aplicar o conteúdo (Universo)?

Índice	Quantidade
Completamente Suficiente	2
Mais da metade Suficiente	3
Foi suficiente	8
Insuficiente	17
Total	30



Dos 30 professores entrevistados, apenas 10 deles consideram que o conteúdo visto na graduação foi ou suficiente ou completamente suficiente. Mais da metade não considera que o conteúdo visto (ou não) foi insuficiente para poder ensinar astronomia nas escolas. Pelas respostas dadas na questão 2 é possível entender o porquê.

O item 3 tinha como objetivo identificar quais recursos didáticos os professores costumam utilizar para preparar as aulas.

Tabela 5: Recursos didáticos para planejamento das aulas

Nível de Utilização	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Recursos Didáticos													
Livro didático do ensino básico	17	2	3		1	4							27
Livro didático do ensino superior	4		4	2	2	1			1			5	19
Revista científica	3	3		2	3	5	2	1				3	22
Revista de divulgação científica		4	1	1	1	5		1		1		3	17
Livro acadêmico	1	2	2	1		2	1	1	2			4	16
Internet	13	7	1	1		5				1			28
Jornal	4	2	4	1	3	5	1		1	1		1	23
Filmes	4	2	3	1	2	8		1	2	1		2	26
Documentários	2	2		4	3	2		1	1		1	3	19
Grupos de Estudo	4	1		2		1	1	1		3		2	15
Ciência em Foco	2	2	1	1	1	1					2	7	17
TOTAL POR ÍNDICE DE 1 a 12	54	27	19	16	16	39	5	6	7	7	3	30	

Na tabela 5 vemos o maior volume de dados gerados por este questionário. Ele colocou diversos recursos didáticos que os professores poderiam utilizar para planejar suas aulas. Nesta questão os professores tinham que enumerar numa escala de 1 a 12 os recursos que utilizam para preparar as aulas. Alguns preferiram apenas marcar com um “x” os recursos que utilizam. Portanto será atribuído nesta análise de dados a escala 6 considerando que os professores utilizam esses recursos de modo alternativo para o planejamento das aulas. Eis os resultados:

Na coluna da direita, pode ser feita uma leitura de quais são as fontes procuradas pelos professores para o ensino de astronomia. Em ordem decrescente, observando apenas numericamente, temos a internet (com a vantagem de obtenção e atualização das informações em tempo real), livro didático (principal e inicial ferramenta pedagógica dos alunos para o estudo de astronomia), filmes (despertam a atenção do aluno e diminui a abstração dos conteúdos estudados), jornais (onde as notícias, impressa ou na mídia podem fornecer alguma novidade) e revista científica (onde estudos detalhados de especialistas são publicados).

Já era esperado o uso da internet em primeiro lugar, pois é onde costuma sair notícias quase que diariamente. É algo que pode suprir o livro didático utilizado pelos alunos, porque querendo ou não, o professor em muitos casos é obrigado a se orientar por ele como uma maneira de aproximar e facilitar o estudo dos alunos num primeiro momento. Seria uma alternativa interessante usar materiais didáticos e internet no ensino de astronomia (MCKINNON, 2005), como um meio de estimular os estudantes a pesquisarem e se interessarem por ciências espaciais, da Terra e áreas afins.

Os professores atribuíram no geral, índice 1, 6 e 12 aos recursos que costumam utilizar muito, de vez em quando ou raramente, respectivamente. As demais distribuições de “notas” pode se dizer que ocorreu aleatoriamente. O curioso é que não há registro de professores que atribuíram índice 12 aos itens “Livro didático do ensino básico” e “Internet”, e quase não há atribuição inferior a 6 destes itens, podendo-se concluir então que estes recursos são muito procurados pelos educadores, fato este mostrado na tabela, em que 17 professores optaram por atribuir índice 1 a livro didático de ensino básico e 13 optaram por internet.

Os recursos utilizados “moderadamente”, em que se atribuiu índice 6 ficou bem equilibrado, sendo que filmes, jornal, internet e revistas (científica e de divulgação) se sobressaíram em relação aos demais. Estes recursos são, de certo modo, acessíveis também aos alunos, e com um pouco de esforço do professor, da parte administrativa das instituições de ensino e os órgãos do governo responsável da área educacional, é possível facilitar o

acesso dos alunos a estes recursos, uma vez que, como será discutido mais adiante, não são todas as escolas que dispõem de tecnologias avançadas de ensino.

Com relação à distribuição dos recursos em função dos índices, os documentários, filmes e revistas científicas entre os recursos mais consultados, o que de certo modo é até interessante no planejamento das aulas. Grupos de estudo, ciência em foco, revista de divulgação científica e livro acadêmico são os métodos menos utilizados pelos educadores para executar o plano de aula.

Os professores não citaram aqui outros modos, métodos ou recursos que eles poderiam utilizar na preparação de suas aulas. Apenas um deles colocou um material diferente dos citados no questionário, um programa de computador chamado Celestia (utilizado na simulação do movimento dos corpos celestes no universo).

O item 4 do questionário é subjetivo e tinha como objetivo saber se eles consideram importante que o aluno estude os conteúdos estudados em astronomia e a pergunta 5 questionava se isso deveria ser feito por mais de uma vez nas séries finais do ensino fundamental, de acordo com as recomendações dos PCN.

Nesta questão, espera-se que os professores respondam algo relacionado aos objetivos do estudo de astronomia no ensino fundamental, dentre outros objetivos, seja utilizado como elemento estimulador do conhecimento e interesse no aprendizado das ciências naturais, justamente por ser algo que fascina e desperta a curiosidade do indivíduo há milhares de anos. (BRASIL 1998, pg 33). Como já foi colocado acima, professores de 5 áreas participaram da pesquisa.

Interpretando as repostas dos professores, 16 deles disseram que os conteúdos relacionados à astronomia são importantes para os alunos compreenderem os fenômenos naturais explicados nesta área do conhecimento ou se conscientizarem, quando se fala, por exemplo, de vida no espaço, eclipses, estações do ano, etc. 3 professores disseram que tem relação com os fenômenos observados no cotidiano dos alunos. 4 professores disseram que é uma novidade para o aluno, pode gerar interesse pelo tema e para ter uma visão macroscópica, que nos deixou dúvida em relação a que? Ou seja, estas 4 respostas não são esclarecedoras e não mostram uma opinião clara e formada do professor. Apenas um deles não deu resposta. Todas as respostas citadas fazem referência aos objetivos propostos pelos PCN de se estudar o eixo Terra & Universo. No entanto, este não é o principal objetivo.

Apenas 4 dos 30 professores responderam que o estudo de astronomia tem como objetivo estimular a curiosidade científica do aluno, que é um ponto chave no ensino de

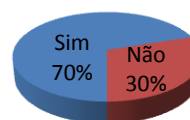


astronomia e também das outras áreas da ciência (PCN). PERCY (2005) lista 20 razões pelas quais se deve ensinar astronomia, entre elas, razões culturais, tecnológicas, científicas, históricas, práticas, pedagógicas e até mesmo ambientais. Percebe-se então, que poucos professores compreendem os motivos de estarem ensinando astronomia e que pouquíssimos tem a noção exata da sua importância no currículo de ciências naturais.

Em relação à pergunta 5, que questionava se, na opinião dos professores, o aluno teria que estudar os conteúdos do eixo Terra e Universo mais de uma vez nas durante sua formação no ensino fundamental e médio. Os PCN dos 3º e 4º ciclo do ensino fundamental recomenda-se trabalhar este conteúdo em dois momentos, e as Orientações Curriculares do DF apenas o coloca na 5ª série (6º ano). Com relação a esta questão, a maioria concorda com o que é proposto pelos PCN, como a tabela 6 irá demonstrar.

Tabela 6: respostas do item 5 do questionário

Importância do conteúdo	Quantidade
Sim	21
Não	9



De fato, se a metodologia proposta pelos PCN, já argumentados na revisão bibliográfica desta pesquisa funcionasse, faria muito sentido que os governos locais adotassem as suas recomendações. Entretanto, com certa limitação dos recursos disponíveis para trabalhar os conteúdos de astronomia, fica bem complicado tomar qualquer atitude perante as autoridades locais para modificar este quadro que encontramos no Brasil. Entretanto não é algo que ocorre somente no Brasil.

Segundo HEMENWAY (2003), países como África do Sul e México tem a mesma situação (ou pior) que a nossa. Em Portugal a astronomia não faz parte da preparação do professor, e até mesmo nos Estados Unidos, não é nem considerado uma ciência majoritária. Hemenway completa dizendo que [...] “Em resumo, embora a astronomia seja encontrada em alguns currículos escolares, os diversos professores não são formalmente preparados para ensiná-la.” [...].

Por fim, o item 6 do questionário procurava saber quais os recursos didáticos são utilizados pelos professores e como eles realizam as aulas de astronomia com esses recursos. Este item gerou uma confusão por parte dos participantes desta pesquisa, fazendo com que eles relacionassem o item 6 com o item 3. Além disso, nem todos ministraram o conteúdo

atualmente, nunca ministraram ou simplesmente não sabem como abordar o tema. Diversos questionários tinham como resposta: “não sei”, “não estudei”, ou algo como “este tópico ainda não foi abordado” e até mesmo respostas em branco. Isto pode estar relacionado ao item 2.1 do questionário desta pesquisa. Sendo assim, a análise será considerada de acordo com as respostas que não tenham relação com os argumentos citados acima. O que foi respondido, de um modo geral na questão 6 foi:

Em relação aos recursos utilizados: livro didático, televisão, aparelho de DVD, aparelho de datashow, filmes e/ou documentários, material do Ciência em Foco, softwares, internet, maquetes, programas de computador (Stellarium e Celestia), bolas & laranjas, quadro & giz (ou pincel no caso de quadro branco), apostilas, globo terrestre.

Com relação à utilização desses recursos, poucos professores que participarão da pesquisa responderam de maneira clara. A utilização se baseia no uso de esquemas e modelos, nas demonstrações de softwares (quando possível), nas aulas expositivas, nos experimentos (quando ainda era possível utilizar os kits do Ciência em Foco), e discussões/debates referentes ao tema da aula ou notícias dos jornais e televisão referentes a astronomia.

Um dos professores (que é físico e dá aulas de ciências no ensino fundamental) argumentou que gostaria de utilizar o planetário, porém, ele argumentou que é difícil agendar, o que é bem compreensível, diga-se de passagem, considerando que algumas instituições não dispõem deste recurso ou, quando o possuem, não tem tempo de atender a todas as escolas que requisitam. Planetários e Museus são difíceis de encontrar e são excelentes alternativas para os professores, uma vez que centros de pesquisa e grupos formais e informais desta área de ensino são uma das poucas contempladas com o assim chamado “conhecimento amador” (LOMB, 2005).

É importante salientar ainda que as escolas de Planaltina-DF possuem recursos tecnológicos ainda limitados, e que aos poucos esta realidade está se alterando. Um processo de inclusão tecnológico está em andamento e em breve suprirá as necessidades das instituições de ensino, não só de Planaltina, mas também do Distrito Federal inteiro.

Com relação às observações astronômicas com uso do telescópio, é importante ressaltar que nenhuma das escolas possuía este tipo de equipamento, fazendo com que esta atividade não seja realizada, que é recomendada pelo PCN. Alguns kits do Ciência em Foco possuíam binóculos para esta finalidade. Mas, segundo os próprios professores participantes da pesquisa, esta atividade em raríssimas ocasiões foi realizada.

6. Considerações finais

Este estudo mostrou um descompasso entre os PCN e o currículo da secretaria de educação do DF, que ficou constatada na leitura desses dois documentos, sendo que um recomendava o que o outro não fazia e o outro fazia o que não se recomendava. Na prática, ou seja, na escola onde essa prática pedagógica deve (ou deveria) acontecer temos que os professores de ciências naturais atuantes no ensino fundamental nas escolas públicas de Planaltina-DF estão num descompasso maior ainda. Além da formação diversificada, há várias barreiras que precisam ser superadas a fim de que o processo de ensino – aprendizagem se torne mais efetivo.

O fato de vários professores não terem formação apropriada para o ensino ou de alguns não considerarem a astronomia interessante aos alunos se deve em grande parte pelo fator histórico, que acabou gerando esse quadro observado neste trabalho.

É claro que existem professores que não valorizam o trabalho importante que possuem de construir e estruturar mentes que poderão ser capazes de modificar esse quadro, e que no Brasil, têm-se uma triste realidade da não valorização da educação e dos profissionais de ensino. No entanto, é preciso entender que estes fatos ocorrem devido a uma legislação confusa as quais todos os professores estão subordinados.

A formação dos professores no ensino de ciências e a falta de uma legislação clara sobre o que se deve ensinar mostra que muito precisa ser feito pela educação, não só em Planaltina, onde o estudo foi direcionado, mas nas outras cidades e estados do país. Também não é só em astronomia que se percebe esse descompasso. Outros estudos podem ser feitos em outras áreas e pode ser que se encontrem resultados semelhantes aos desta pesquisa.

Percebe-se ainda que a maioria dos professores tentam buscar soluções e alternativas para o ensino não só de astronomia e áreas afins através das várias fontes de pesquisas e recursos disponíveis, ainda que estes recursos sejam bem limitados. É grande o esforço realizado por eles, sendo às vezes necessário tirar do próprio salário um coelho da cartola para ensinar e ministrar suas aulas.

Iniciativas, recursos didáticos, fontes de pesquisa e informações estão por toda parte. Atualmente nunca se teve bastante tecnologia disponível para alunos e professores. Então o que falta é organização de todos. Em grande parte, organização dos órgãos responsáveis pela educação, organização da legislação e também organização de professores e alunos, porque assim será possível haver uma melhora no quadro atual.



E o mais importante de tudo: deve se haver respeito, não só pelos profissionais de ensino, mas por tudo que foi construído e herdado em relação ao conhecimento. Ao longo dos séculos, tudo que se sabe e se aprendeu sobre astronomia é fruto de muita observação, análise, desenvolvimento de modelos e pesquisas realizadas por célebres figuras da ciência antiga, pré-socrática e em especial nos últimos 400 anos, quando Galileu apontou seu telescópio para o céu e nos mostrou pela primeira vez um novo olhar do céu noturno.

Seria um grande desperdício fazer com que todo esse conhecimento e tecnologia obtidos em milhares de anos se perdessem em algumas décadas. Portanto, deve-se também valorizar o conhecimento deixado como herança e valorizar as futuras gerações, para que não pereçam intelectualmente por causa da mente perversa da humanidade de fazer mau uso do que podemos passar adiante que é muito precioso: sabedoria e conhecimento.

7. Referências Bibliográficas

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais – séries iniciais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais 3º e 4º ciclos** /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio** /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998

BRASÍLIA (Distrito). Secretaria de Educação do Distrito Federal. **Orientações Curriculares - Ensino Fundamental - Séries e Anos Iniciais**. 2008



BRASÍLIA (Distrito). Secretaria de Educação do Distrito Federal. **Orientações Curriculares - Ensino Fundamental - Séries e Anos Finais**. 2008

CANALLE, J.B.G et al. **O programa espacial brasileiro e suas ações de ensino e divulgação científica**. In: Salto para o futuro/TV Escola, 2006. disponível em < tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/161337DaterraaoEspaco.pdf> acesso em mai.2009.

CANIATO, R. **Com(ns)ciência na Educação: ideário e prática de uma alternativa brasileira para o ensino da ciência**. Campinas (SP), Papirus, 1989.

DE BRITO, P.E. **Projeto Escola nas Estrelas**. Universidade de Brasília 2008.

FILHO, K. S. O., SARAIVA, M. F. O. **Astronomia & Astrofísica**, 2ª Edição, São Paulo: Editora Livraria da Física, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FUCILI, L. **Implementing astronomy education research**. cap 6 p. 66-79. In: Teaching And Learning Astronomy: Effective Strategies For Educators Worldwide: Editado por Jay M. Passachoff & John R. Percy. Universidade de Cambridge (Reino Unido), 2005.

GALILEI, G. **O Mensageiro das Estrelas**. [S.l.]: Reedição da Duetto Editorial de "A Mensagem das Estrelas", tradução de "Sidereus Nuncius", Galileu Galilei, editado pelo do Museu de Astronomia e Ciências Afins, Brasil, 1987, para a Scientific American Brasil, 2009.

HEMENWAY, M.K. **Pre-service astronomy education of teachers**. cap 10: p. 139-145 In: Teaching And Learning Astronomy: Effective Strategies For Educators Worldwide: Editado por Jay M. Passachoff & John R. Percy. Universidade de Cambridge (Reino Unido), 2005.

GERBALDI, M. **In-service astronomy education of teachers**. Cap 11 p. 146-152. In: Teaching And Learning Astronomy: Effective Strategies For Educators Worldwide: Editado por Jay M. Passachoff & John R. Percy. Universidade de Cambridge (Reino Unido), 2005



JÚNIOR, C.A.O.; OLIVEIRA, M.P.P; **A formação dos professores de ciências para o ensino fundamental.** In: XVII Simpósio Nacional de Física, 2005.

LANGHI, R., NARDI, R. **Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 31, n. 4, 4402. 2009.

LOMB, N. **The role of science centers and planetariums.** cap 18 p. 221-227. In: Teaching And Learning Astronomy: Effective Strategies For Educators Worldwide: Editado por Jay M. Passachoff & John R. Percy. Universidade de Cambridge (Reino Unido), 2005.

McKINNON, D.H. **Distance/internet astronomy education.** Cap 9: p. 104-117. In: Teaching And Learning Astronomy: Effective Strategies For Educators Worldwide: Editado por Jay M. Passachoff & John R. Percy. Universidade de Cambridge (Reino Unido), 2005.

MOURÃO, R.R.F. **Que dia é hoje.** Coleção Aldus 14, Editora Unicsinos. São Leopoldo (RS), 2003.

NETO, J.A.S.P. **Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel: perguntas e repostas.** Campo Grande/MS n.21 p.117-130, jan/jun.2006.

OLIVEIRA, R.S. **Astronomia no ensino fundamental.** disponível em < http://www.asterdomus.com.br/Artigo_astronomia_no_ensino_fundamental.htm > publicado em 1997. Acesso em abr. de 2011.

PERCY, J. **Why astronomy is useful and should be included in the school curriculum.** cap 1, p. 10-14. In: Teaching And Learning Astronomy: Effective Strategies For Educators Worldwide: Editado por Jay M. Passachoff & John R. Percy. Universidade de Cambridge (Reino Unido), 2005.



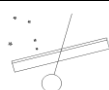
PINTO, S.P; VIANNA, M.D. **A formação dos professores do ensino fundamental: ação - reflexão - ação após uma oficina de astronomia.** In: XVII Simpósio Nacional de Física, 2005.

PINTO, S.P; VIANNA, M.D.; **A formação dos professores do ensino fundamental: algumas questões sobre a relação Sol-Terra-Lua.** In: XVII Simpósio Nacional de Física, 2005.

RIBEIRO, A.M. et al. **O ensino de astronomia no ensino fundamental: considerações dos alunos do primeiro ano do ensino médio.** In: XII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – Águas de Lindóia – 2010

ROS, M.R. **Astronomy and mathematics educations.** cap. 2 p. 14-25. In: Teaching And Learning Astronomy: Effective Strategies For Educators Worldwide: Editado por Jay M. Passachoff & John R. Percy. Universidade de Cambridge (Reino Unido), 2005.

SAGAN, C. **O mundo assombrado pelos demônios:** A ciência vista como uma vela no escuro. Companhia das Letras, São Paulo, 2006



Apêndice 1: Questionário piloto aplicado aos professores do ensino de ciências das escolas de Planaltina.

1. Você trabalha o tema Terra e Universo com seus alunos?

() Sim () Não

2. Você estudou o tema em sua formação acadêmica?

() Sim () Não.

2.1. Se sim, como você estudou?

2.2. Você acha que o que você estudou foi suficiente para ministrar o conteúdo?

a) Foi completamente suficiente

b) Foi mais da metade suficiente

c) Foi suficiente

d) Foi insuficiente

2.3. Se você ministra este conteúdo, como você complementa sua aula?

a) Livro didático do ensino básico

b) Livro didático do ensino superior

c) Revista científica

d) Revista de divulgação científica

e) Livro acadêmico

f) Internet

g) Jornal

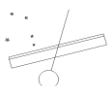
h) Filmes

i) Documentários

j) Estudou com colegas, amigos ou familiares

k) Outros (especificar): _____

3. Você utiliza o material intitulado: Ciência em Foco?



() Sim () Não

Justifique sua escolha

4. Você considera importante que os alunos aprendam este tópico Terra e Universo? Por quê?
5. Em sua opinião, é importante que o aluno veja este conteúdo mais de uma vez durante sua formação no ensino fundamental e médio?

() Sim () Não

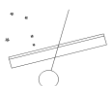
Apêndice 2: Questionário aplicado aos professores do ensino de ciências das escolas de Planaltina.

1. Em que você se graduou?
 - a) Bacharelado em Biologia
 - b) Licenciatura em Biologia
 - c) Bacharelado em Física
 - d) Licenciatura em Física
 - e) Bacharelado em Química
 - f) Licenciatura em Química
 - g) Licenciatura em Ciências Naturais
 - h) Outro (especifique) _____

2. Quando e como você estudou astronomia?
 - a. Você acha que o que você estudou foi suficiente para ministrar o conteúdo?
 - a) Foi completamente suficiente
 - b) Foi mais da metade suficiente
 - c) Foi suficiente
 - d) Foi insuficiente

3. Quais dos recursos didáticos abaixo você utiliza para preparar e dar a sua aula? Numere de 1 a 12 os recursos que você mais utiliza, sendo 1 o que você mais utiliza e 12 o que você menos utiliza.

 - Pode repetir número
 - Pode deixar em branco
 - () Livro didático do ensino básico
 - () Livro didático do ensino superior



- () Revista científica
- () Revista de divulgação científica
- () Livro acadêmico
- () Internet
- () Jornal
- () Filmes
- () Documentários
- () Grupos de Estudo
- () Ciência em Foco

Outros (especificar): _____

4. Você considera importante que os alunos aprendam este tópico Terra e Universo? Por quê?
5. Em sua opinião, é importante que o aluno veja este conteúdo mais de uma vez durante sua formação no ensino fundamental e médio?
() Sim () Não
6. Qual recurso didático você costuma utilizar e como você o utiliza para o ensino de astronomia?